

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI
(c) 2006 Thomson Derwent. All rts. reserv.

012276691 **Image available**

WPI Acc No: 1999-082797/199908

XRPX Acc No: N99-059643

**Fuel injection valve for internal combustion engine - with fuel injection
nozzles arranged in concentric circles with nozzles having hole axis
angle w.r.t. plate surface to prevent interference of ejected fuel jets**

Patent Assignee: TOYOTA JIDOSHA KK (TOYT)

Inventor: SUGIMOTO T; TAKEDA K

Number of Countries: 003 Number of Patents: 003

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 19827219	A1	19990107	DE 1027219	A	19980618	199908 B
JP 11072067	A	19990316	JP 97310500	A	19971112	199921
US 6161780	A	20001219	US 9894286	A	19980609	200102

Priority Applications (No Type Date): JP 97310500 A 19971112; JP 97167629 A
19970624

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
DE 19827219	A1	20	F02M-061/18		
JP 11072067	A	8	F02M-061/18		
US 6161780	A		F02M-031/12		

Abstract (Basic): DE 19827219 A

The valve fuel injection adjusting plate (1) has first nozzle holes (H10) arranged in a circle coaxial to the mid axis (L0) of the valve body. A second circle of nozzle holes (H3) are arranged in a second outer, circle also coaxial to the mid axis.

Each hole axis of the second set of nozzles forms an acute angle with a reference surface (SB) which is orthogonal to the mid axis. The angle (a3) is smaller than the angle (a10) of the inner circle of nozzle holes to the surface. Fuel is ejected from the first nozzle holes away from the fuel injection discharged from the second nozzle hole set. Hence the fuel jets from the two groups of nozzles do not interfere with each other.

ADVANTAGE - Ensures correction fuel injection.

Dwg.2/17

Title Terms: FUEL; INJECTION; VALVE; INTERNAL; COMBUST; ENGINE; FUEL;
INJECTION; NOZZLE; ARRANGE; CONCENTRIC; CIRCLE; NOZZLE; HOLE; AXIS; ANGLE
; PLATE; SURFACE; PREVENT; INTERFERENCE; EJECT; FUEL; JET

Derwent Class: Q53

International Patent Class (Main): F02M-031/12; F02M-061/18

File Segment: EngPI

?

BEST AVAILABLE COPY



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 198 27 219 A 1

51 Int. Cl.⁶:
F 02 M 61/18

21 Aktenzeichen: 198 27 219.7
22 Anmeldetag: 18. 6. 98
43 Offenlegungstag: 7. 1. 99

DE 198 27 219 A 1
BEST AVAILABLE COPY

30 Unionspriorität:

P 9-167629 24. 06. 97 JP
P 9-310500 12. 11. 97 JP

71 Anmelder:

Toyota Jidosha K.K., Toyota, Aichi, JP

74 Vertreter:

Tiedtke, Bühling, Kinne & Partner, 80336 München

72 Erfinder:

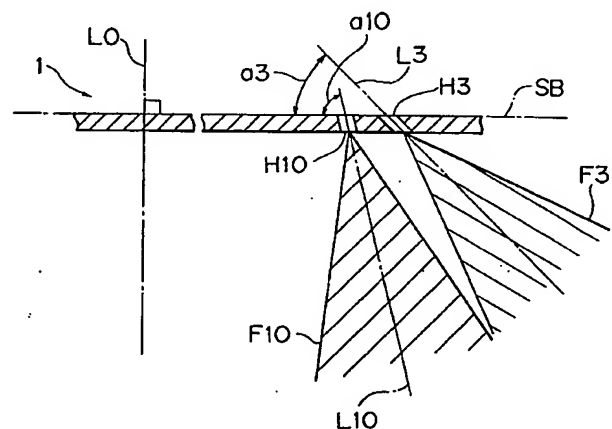
Sugimoto, Tomojiro, Toyota, Aichi, JP; Takeda,
Keiso, Toyota, Aichi, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Kraftstoffeinspritzventil für einen Verbrennungsmotor

57 Eine Kraftstoffstrahleinstellplatte (1) hat erste Düsenlöcher (H1-H8; H101-H108; H201-H208; H301-H308; H401-H408), die entlang eines ersten Kreises (C1) angeordnet sind, der koaxial zu einer Mittelachse des Ventilkörpers ist, und zweite Düsenlöcher (H9-H12; H109-H112; H209-H212; H309-H312; H409-H412), die entlang eines zweiten Kreises (C2) angeordnet sind, der koaxial zur Mittelachse ist und einen Durchmesser hat, der größer als derjenige des ersten Kreises (C1) ist. Jede Lochachse der zweiten Düsenlöcher bildet einen spitzen Winkel mit einer Referenzebene (SB), die senkrecht zur Mittelachse des Ventilkörpers ist, der kleiner als derjenige ist, der durch jede Lochachse der ersten Düsenlöcher mit der Referenzebene (SB) gebildet wird. Daher können Kraftstoffzerstäubungen (F1-F12; F100; F101-F112; F200; F300; F400), die durch die ersten Düsenlöcher eingespritzt werden, weg von den Kraftstoffzerstäubungen (F1-F12; F100; F101-F112; F200; F300; F400) gerichtet werden, die durch die zweiten Düsenlöcher eingespritzt werden. Als ein Ergebnis stören die Kraftstoffzerstäubungen, die durch die ersten Düsenlöcher eingespritzt werden, nicht die Kraftstoffzerstäubungen, die durch die zweiten Düsenlöcher eingespritzt werden, was es ermöglicht, eingespritzten Kraftstoff geeignet zu zerstäuben.



DE 198 27 219 A 1

Beschreibung

Die Offenbarung der japanischen Patentanmeldung mit der Nr. HEI 9-310500, eingereicht am 12. November 1997 (die Konventionsanmeldung: japanische Patentanmeldung mit der Nr. HEI 9-167629 mit einem Prioritätsdatum vom 24. Juni 1997), die eine Beschreibung, Zeichnungen und eine Zusammenfassung enthält, wird hier durch Bezugnahme in ihrer Gesamtheit miteinbezogen.

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Kraftstoffeinspritzventil für einen Verbrennungsmotor.

Herkömmlicherweise sind Kraftstoffeinspritzventile für einen Verbrennungsmotor bekannt, die mit Düsenlöchern versehen waren, deren Lochachsen einen vorbestimmten Winkel mit einer Ebene senkrecht zu einer Mittelachse eines Ventilkörpers bilden. Dieser Typ an Kraftstoffeinspritzventil wird beispielsweise in der japanischen Patentanmeldungsoffenlegung mit der Nr. HEI 7-127550 offenbart. Auf der Grundlage dieses Standes der Technik, wo eine KraftstoffstrahlEinstellplatte Düsenlöcher hat, deren Lochachsen einen vorbestimmten Winkel mit der Ebene senkrecht zur Mittelachse bilden, können die Düsenlöcher entlang zweier oder mehrerer Kreise, koaxial zur Mittelachse angeordnet sein.

Fig. 16 ist eine Teildraufsicht eines herkömmlichen Kraftstoffeinspritzventils für einen Verbrennungsmotor, das die KraftstoffstrahlEinstellplatte darstellt, wo, basierend auf dem vorgenannten Stand der Technik, die Düsenlöcher entlang zweier Kreise, koaxial zur Mittelachse angeordnet sind. Bezugnehmend auf Fig. 16 bezeichnen die Bezugszeichen H1' bis H12' Düsenlöcher, C1' einen ersten Kreis, der koaxial zum Ventilkörper ist, und entlang dem die Düsenlöcher H1' bis H8' angeordnet sind, bezeichnet C2' einen zweiten Kreis, der koaxial zum Ventilkörper ist und entlang dem die Düsenlöcher H9' bis H12' angeordnet sind, und bezeichnet L0' die Mittelachse. Der zweite Kreis C2' hat einen Durchmesser, der kleiner als derjenige des ersten Kreises C1' ist. Fig. 17 ist eine Schnitansicht entlang einer Linie XVII-XVII in Fig. 16. In Fig. 17 ist eine Ebene senkrecht zur Mittelachse L0' als eine Referenzebene SB' definiert. Ein Querschnitt, der in Fig. 17 gezeigt ist, besteht aus einer Ebene S0', senkrecht zur Referenzebene SB' und enthält die Mittelachse L0', eine Ebene S10', die senkrecht zur Referenzebene SB' ist und eine Lochachse L10' des Düsenlochs H10' enthält, und eine Ebene S3', die senkrecht zur Referenzebene SB' ist und eine Lochachse L3' des Düsenlochs H3' enthält. Bezugnehmend auf Fig. 17 bezeichnen die Bezugszeichen F10', F3' Kraftstoffsprühungen oder -zerstäubungen, die jeweils durch die Düsenlöcher H10', H3' eingespritzt werden. Die Lochachse L3' bildet einen spitzen Winkel $\alpha 3'$ mit der Referenzebene SB', und die Lochachse L10' bildet einen spitzen Winkel $\alpha 10'$ mit der Referenzebene SB'. Wie anhand von Fig. 17 gesehen werden kann, ist der spitze Winkel $\alpha 3'$ gleich dem spitzen Winkel $\alpha 10'$. Obwohl es nicht gezeigt ist, bilden die Lochachsen L1' bis L12' jeweils spitze Winkel $\alpha 1'$ bis $\alpha 12'$ mit der Referenzebene SB' und alle diese spitzen Winkel $\alpha 1'$ bis $\alpha 12'$ nehmen einen gleichen Wert ein.

Wie in Fig. 17 dargestellt ist, werden jedoch die Kraftstoffsprühungen oder -zerstäubungen F3', F10', die durch die Düsenlöcher H3', H10' eingespritzt wurden, zerstreut und stören sich somit gegenseitig. In diesem Fall werden die Kraftstoffsprühungen F3', F10' instabil, was es unmöglich macht, den eingespritzten Kraftstoff geeignet zu zerstäuben.

Die vorliegende Erfindung wurde in Erwägung der vorgenannten Probleme ausgedacht. Es ist somit eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Kraftstoffeinspritzventil für einen Verbrennungsmotor zu schaffen, das in der Lage ist, zu verhindern, daß sich Kraftstoffsprühungen, die durch Dü-

senlöcher, die entlang einer Vielzahl konzentrischer Kreise angeordnet sind, eingespritzt werden, gegenseitig stören, wodurch die jeweiligen Kraftstoffsprühungen stabilisiert werden und wodurch der eingespritzte Kraftstoff geeignet zerstäubt wird.

Um die vorstehend genannte Aufgabe zu lösen, sieht ein erster Aspekt der vorliegenden Erfindung ein Kraftstoffeinspritzventil für einen Verbrennungsmotor vor, das einen Ventilkörper enthält, der durch eine Antriebsvorrichtung zwischen einer geöffneten Position und einer geschlossenen Position angetrieben wird, eine KraftstoffstrahlEinstellplatte zur Zerstäubung von Kraftstoff, der eingespritzt wird, wenn der Ventilkörper die geöffnete Position einnimmt, eine Vielzahl erster Düsenlöcher, die entlang eines ersten Kreises angeordnet sind, der sich auf der KraftstoffstrahlEinstellplatte befindet und koaxial zur Mittelachse des Ventilkörpers liegt, und eine Vielzahl zweiter Düsenlöcher, die entlang eines zweiten Kreises konzentrisch zum ersten Kreis angeordnet sind und einen Durchmesser hat, der größer als derjenige des ersten Kreises ist, wobei jede Lochachse der zweiten Düsenöffnungen einen zweiten spitzen Winkel mit einer Ebene senkrecht zur Mittelachse bildet und jede Lochachse der ersten Düsenlöcher einen spitzen Winkel mit der Ebene senkrecht zur Mittelachse bildet, der größer als derjenige des zweiten spitzen Winkels ist.

Gemäß einem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung kann das Kraftstoffeinspritzventil gemäß dem ersten Aspekt in einer Ansaugöffnung vorgesehen sein, um Kraftstoff einzuspritzen und zu zerstäuben, so daß der Kraftstoff zu einem Zeitpunkt eine Verbrennungskammer erreicht, zu dem ein Ansaugventil seine geöffnete Position einnimmt. In diesem Fall erreichen Kraftstoffsprühungen, die durch die ersten und zweiten Düsenlöcher eingespritzt werden, einen Mittelabschnitt eines pilzförmigen Abschnitts des Ansaugventils nicht, sondern nur einen äußeren Umfang des pilzförmigen Abschnitts.

Gemäß einem dritten Aspekt der vorliegenden Erfindung kann das Kraftstoffeinspritzventil gemäß dem zweiten Aspekt so konstruiert sein, daß die ersten Düsenlöcher einen Öffnungsbereich haben, der sich von demjenigen der zweiten Düsenlöcher unterscheidet.

Gemäß dem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung bilden die Lochachsen der zweiten Düsenlöcher einen spitzen Winkel mit der Ebene senkrecht zur Mittelachse des Ventilkörpers, der kleiner als derjenige ist, der durch die Lochachsen der ersten Düsenlöcher mit der vorgenannten Ebene gebildet wird. Somit können die Kraftstoffsprühungen, die durch die zweiten Düsenlöcher eingespritzt werden, weg von den Kraftstoffsprühungen gerichtet sein, die durch die ersten Düsenlöcher eingespritzt werden. In diesem Fall ist es möglich, zu verhindern, daß die Kraftstoffsprühungen, die durch die zweiten Düsenlöcher eingespritzt werden, von den Kraftstoffsprühungen, die durch die ersten Düsenlöcher eingespritzt werden, gestört werden. Als ein Ergebnis können die jeweiligen Kraftstoffsprühungen stabilisiert werden, was es ermöglicht, den eingespritzten Kraftstoff geeignet zu zerstäuben.

Gemäß dem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird keine Verzögerung bei der Lieferung von Kraftstoff an die Verbrennungskammer hervorgerufen, da der Kraftstoff, der von dem Kraftstoffeinspritzventil eingespritzt wird, nicht an dem Mittelabschnitt des pilzförmigen Abschnitts des Ansaugventils anhaftet. Daher ist es möglich, die Ansprechempfindlichkeit während eines Übergangsbetriebszustands eines Verbrennungsmotors zu verbessern.

Gemäß dem dritten Aspekt der vorliegenden Erfindung kann das Kraftstoffeinspritzventil bei Bedarf so konstruiert sein, daß die ersten Düsenlöcher eine Öffnungsfläche haben,

die unterschiedlich zu derjenigen der zweiten Düsenöffnungen ist. Somit kann Kraftstoff, der in die Verbrennungskammer gelangt, geeignet verteilt werden, wodurch es möglich ist, ein Luft-Kraftstoffgemisch homogen zu machen, unter Verhinderung einer unvollständigen Verbrennung durch ein weniger dichtes Verteilen von Kraftstoff auf der Seite einer Zündkerze, oder wodurch magerer Kraftstoff dazu gebracht wird, durch dichteres Verteilen von Kraftstoff auf der Seite der Zündkerze abzubrennen.

Weitere Ziele, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden anhand der nachfolgenden Beschreibung von bevorzugten Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen offensichtlicher.

Fig. 1 ist eine Teildraufsicht einer Kraftstoffstrahleinstellplatte eines Kraftstoffeinspritzventils für einen Verbrennungsmotor gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, die einen Schnitt darstellt, wo die Düsenlöcher ausgebildet sind.

Fig. 2 ist eine Schnittansicht entlang einer Linie II-II in Fig. 1.

Fig. 3 ist eine Projektionsansicht, die Lochachsen L5, L4 von Düsenlöchern H5, H4 darstellt, die auf eine Ebene SY projiziert sind.

Fig. 4 ist eine Projektionsansicht, die Lochachsen L11, L10 von Düsenlöchern H11, H10 zeigt, die auf die Ebene SY projiziert sind.

Fig. 5 ist eine Projektionsansicht, die Lochachsen L6, L3 des Düsenkörpers H6, H3 darstellt, die auf die Ebene SY projiziert sind.

Fig. 6 ist eine Projektionsansicht, die Lochachsen L2, L3 von Düsenlöchern H2, H3 darstellt, die auf eine Ebene SX projiziert sind.

Fig. 7 ist eine Projektionsansicht, die Lochachsen L9, L10 von Düsenlöchern H9, H10 darstellt, die auf die Ebene SX projiziert sind.

Fig. 8 ist eine Projektionsansicht, die Lochachsen L1, L4 von Düsenlöchern H1, H4 darstellt, die auf die Ebene SX projiziert sind.

Fig. 9 ist eine schematische Ansicht, die ein Verhältnis zwischen den Düsenlöchern, die in einer Kraftstoffstrahleinstellplatte eines ersten Ausführungsbeispiels ausgebildet sind, und Kraftstoffsprühstößen, die dadurch eingespritzt werden, darstellt.

Fig. 10 ist eine Schnittansicht ähnlich zu Fig. 2 gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

Fig. 11 ist eine Teilansicht im Seitenschnitt des Kraftstoffeinspritzventils für einen Verbrennungsmotor gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

Fig. 12 ist eine schematische Ansicht ähnlich zu Fig. 9, gesehen wie durch den Pfeil in Fig. 11 angezeigt ist.

Fig. 13 ist eine schematische Ansicht ähnlich zu Fig. 12, die das Kraftstoffeinspritzventil für einen Verbrennungsmotor gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt.

Fig. 14 ist eine schematische Ansicht ähnlich zu Fig. 12, die das Kraftstoffeinspritzventil für einen Verbrennungsmotor gemäß einem fünften Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt.

Fig. 15 ist eine schematische Ansicht ähnlich zu Fig. 12, die das Kraftstoffeinspritzventil für einen Verbrennungsmotor gemäß einem sechsten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt.

Fig. 16 ist eine Teildraufsicht einer Kraftstoffstrahleinstellplatte eines herkömmlichen Kraftstoffeinspritzventils für einen Verbrennungsmotor.

Fig. 17 ist eine Schnittansicht entlang einer Linie XVII-XVII in Fig. 11.

Nun werden bevorzugten Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben.

Fig. 1 ist eine Teildraufsicht einer Kraftstoffstrahleinstellplatte eines Kraftstoffeinspritzventils für einen Verbrennungsmotor gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, die einen Schnitt darstellt, wo Düsenlöcher ausgebildet sind. Bezugnehmend auf Fig. 1 bezeichnen die Bezugszeichen H1 bis H12 Düsenlöcher, C1 einen ersten Kreis, der coaxial zu einem Ventilkörper ist, C2 einen zweiten Kreis, der ebenso coaxial zum Ventilkörper ist und einen Durchmesser hat, der kleiner als derjenige des ersten Kreises C1 ist, L0 eine Mittelachse des Ventilkörpers. Wie in Fig. 1 dargestellt ist, werden die Düsenlöcher H1 bis H8 entlang des ersten Kreises C1 in vorbestimmten Abständen angeordnet und die Düsenlöcher H9 bis H12 sind entlang des zweiten Kreises C2 in vorbestimmten Abständen angeordnet.

Fig. 2 ist eine Schnittansicht entlang einer Linie II-II in Fig. 1. In Fig. 2 wird eine Ebene senkrecht zur Mittelachse L0 des Ventilkörpers als eine Referenzebene SB definiert. Wie von den Fig. 1 und 2 gesehen werden kann, besteht ein Querschnitt, der in Fig. 2 gezeigt ist, aus einer Ebene S0, die senkrecht zur Bezugs- oder Referenzebene SB ist, und die die Mittelachse L0 enthält, einer Ebene S10, die senkrecht zur Referenzebene SB steht und eine Lochachse L10 des Düsenlochs H10 enthält, und einer Ebene S3, die senkrecht zur Referenzebene SB steht und eine Lochachse L3 des Düsenlochs H3 enthält. Eine Kraftstoffstrahleinstellplatte 1 hat die Form einer Platte. Der Ventilkörper (nicht gezeigt), der stromauf von der Kraftstoffstrahleinstellplatte 1 angeordnet ist, wird durch eine Antriebsvorrichtung (nicht gezeigt) zwischen einer geöffneten Position und einer geschlossenen Position angetrieben. Wenn der Ventilkörper geöffnet ist, zerstäubt die Kraftstoffstrahleinstellplatte 1 den durch die Düsenlöcher H1 bis H12 eingespritzten Kraftstoff.

In diesem Ausführungsbeispiel bilden Lochachsen L1 bis L8 der Düsenlöcher H1 bis H8 jeweils spitze Winkel α_1 bis α_8 mit der Referenzebene SB, und die Lochachsen L9 bis L12 der Düsenlöcher H9 bis H12 bilden jeweils spitze Winkel α_9 bis α_{12} mit der Referenzebene SB. Obwohl Fig. 2 nur die spitzen Winkel α_3 und α_{10} darstellt, sind die spitzen Winkel α_1 bis α_8 auch kleiner als die spitzen Winkel α_9 bis α_{12} . Somit werden Kraftstoffsprühstöße F1 bis F8, die durch die Düsenlöcher H1 bis H8 eingespritzt werden, und Kraftstoffsprühstöße F9 bis F12, die durch die Düsenlöcher H9 bis H12 eingespritzt werden, voneinander weg gerichtet. Deshalb stören die Kraftstoffzerstäubungen F1 bis F8, die durch die Düsenlöcher H1 bis H8 eingespritzt werden, nicht die Kraftstoffsprühstöße bzw. -zerstäubungen F9 bis F12, die durch die Düsenlöcher H9 bis H12 eingespritzt werden. Als ein Ergebnis ist es möglich, die jeweiligen Kraftstoffzerstäubungen zu stabilisieren und den somit eingespritzten Kraftstoff geeignet zu zerstäuben. Zusätzlich, trotz der Tatsache, daß die Kraftstoffdrücke nahe der Einlaßabschnitte der Düsenlöcher H1 bis H8 niedriger als die Kraftstoffdrücke nahe der Einlaßabschnitte der Düsenlöcher H9 bis H12 sind, können die Kraftstoffzerstäubungen F1 bis F8, die durch die Düsenlöcher H1 bis H8 eingespritzt werden, geeignet zerstäubt werden. Der Grund dafür ist, daß die spitzen Winkel α_1 bis α_8 kleiner als die spitzen Winkel α_9 bis α_{12} sind.

Fig. 3 ist eine Projektionsansicht, die die Lochachsen L5, L4 der Düsenlöcher H5, H4 darstellt, die auf eine Ebene SY (Fig. 1) projiziert sind. Fig. 4 ist eine Projektionsansicht, die die Lochachsen L11, L10 der Düsenlöcher H11, H10 darstellt, die auf die Ebene SY projiziert sind. Fig. 5 ist eine Projektionsansicht, die die Lochachsen L6, L3 der Düsenlö-

cher H6, H3 zeigt, die auf die Ebene SY projiziert sind. Fig. 6 ist eine Projektionsansicht, die die Lochachsen L2, L3 der Düsenlöcher H2, H3 darstellt, die auf eine Ebene SX (Fig. 1) projiziert sind. Fig. 7 ist eine Projektionsansicht, die die Lochachsen L9, L10 der Düsenlöcher H9, H10 darstellt, die auf die Ebene SX projiziert sind und Fig. 8 ist eine Projektionsansicht, die die Lochachsen L1, L4 der Düsenlöcher H1, H4 darstellt, die auf die Ebene SX projiziert sind. Es wird nun auf die Fig. 3 bis 8 Bezug genommen und es werden jeweilige spitze Winkel wie folgt definiert. Die Lochachse L5, die auf die Ebene SY projiziert ist, bildet mit der Referenzebene SB einen spitzen Winkel $\alpha Y5$, die Lochachse L4, die auf die Ebene SY projiziert ist, bildet mit der Referenzebene SB einen spitzen Winkel $\alpha Y4$, die Lochachse L11, die auf die Ebene SY projiziert ist, bildet mit der Referenzebene SB einen spitzen Winkel $\alpha Y11$, die Lochachse L10, die auf die Ebene SY projiziert ist, bildet mit der Referenzebene SB einen spitzen Winkel $\alpha Y10$, die Lochachse L6, die auf die Ebene SY projiziert ist, bildet mit der Referenzebene SB einen spitzen Winkel $\alpha Y6$ und die Lochachse L3, die auf die Ebene SY projiziert ist, bildet mit der Referenzebene SB einen spitzen Winkel $\alpha Y3$. Die Lochachse L2, die auf die Ebene SX projiziert ist, bildet mit der Referenzebene SB einen spitzen Winkel $\alpha X2$, die Lochachse L3, die auf die Ebene SX projiziert ist, bildet mit der Referenzebene SB einen spitzen Winkel $\alpha X3$, die Lochachse L9, die auf die Ebene SX projiziert ist, bildet mit der Referenzebene SB einen spitzen Winkel $\alpha X9$, die Lochachse L10, die auf die Ebene SX projiziert ist, bildet mit der Referenzebene SB einen spitzen Winkel $\alpha X10$, die Lochachse L1, die auf die Ebene SX projiziert ist, bildet mit der Referenzebene SB einen spitzen Winkel $\alpha X1$ und die Lochachse L4, die auf die Ebene SX projiziert ist, bildet mit der Referenzebene SB einen spitzen Winkel $\alpha X4$.

Da die Kraftstoffstrahleinstellplatte 1 dieses Ausführungsbeispiels in einem Verbrennungsmotor vom Typ mit zwei Ansaugventilen verwendet wird, werden die folgenden Verhältnisse unter den vorgenannten spitzen Winkeln hergestellt: $\alpha Y5 = \alpha Y4 < \alpha Y11 = \alpha Y10 < \alpha Y6 = \alpha Y3$; und $\alpha X9 = \alpha X10 < \alpha X2 < \alpha X3 < \alpha X1 = \alpha X4$. Das heißt, wie in Fig. 9 dargestellt ist, entsprechen die Kraftstoffzerstäubungen F7, F12, F8, F1, F9 und F2 der Ansaugluft, die durch ein Ansaugventil angesaugt wird und die Kraftstoffzerstäubungen F6, F11, F5, F4, F10 und F3 entsprechen der Ansaugluft, die durch das andere Ansaugventil angesaugt wird. Fig. 9 ist eine schematische Ansicht, die ein Verhältnis zwischen den Düsenlöchern zeigt, die in der Kraftstoffstrahleinstellplatte des ersten Ausführungsbeispiels ausgebildet sind und den Kraftstoffzerstäubungen, die dadurch eingespritzt werden.

Fig. 10 ist eine Schnittansicht ähnlich zu Fig. 2 gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Wie von Fig. 10 gesehen werden kann, hat die Kraftstoffstrahleinstellplatte 1 dieses Ausführungsbeispiels die Gestalt einer Schüssel. Wie beim ersten Ausführungsbeispiel ist der spitze Winkel $\alpha 3$ kleiner als der spitze Winkel $\alpha 10$.

Fig. 11 ist eine Teilseitenschnittansicht des Kraftstoffeinspritzventils gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Fig. 12 ist eine schematische Ansicht ähnlich zu Fig. 9, die gesehen wird, wie es durch einen Pfeil in Fig. 11 angezeigt ist. Bezugnehmend auf die Fig. 11 und 12 bezeichnen die Bezugszeichen 101 ein Ansaugventil, 102 einen pilzförmigen Abschnitt des Ansaugventils 101, 103 einen Stab des Ansaugventils 101, 104 eine Ventileinführung, 105 ein Kraftstoffeinspritzventil und 106 einen Düsenlochabschnitt des Kraftstoffeinspritzventils 105. Das Bezugszeichen 107 bezeichnet eine Ansaugöffnung, 108 eine Drosselklappe, 109 einen Zylinderkopf, 110 einen Zylinder-

block, 111 eine Verbrennungskammer, P einen mittigen Abschnitt des pilzförmigen Abschnitts 102 und F100 eine Kraftstoffzerstäubung, die durch den Düsenlochabschnitt 106 eingespritzt wird. Um die Beschreibung leichter verständlich zu machen, ist das Ansaugventil 101, wie es in Fig. 11 dargestellt ist, geschlossen. Wenn jedoch Kraftstoff von dem Kraftstoffeinspritzventil 105 eingespritzt wird und in der Form einer Kraftstoffzerstäubung in die Verbrennungskammer 111 gelangt, ist das Ansaugventil 101 tatsächlich geöffnet. Das Kraftstoffeinspritzventil 105 kann das Einspritzen von Kraftstoff zu einem Zeitpunkt beginnen, zu dem das Ansaugventil 101 tatsächlich geöffnet ist oder beginnt, sich in die offene Position zu bewegen. Jedoch kann das Kraftstoffeinspritzventil 105 unter Berücksichtigung einer Zeitperiode, die notwendig ist, damit Kraftstoff das Ansaugventil 101 erreicht, mit dem Einspritzen von Kraftstoff beginnen, sogar bevor das Ansaugventil 101 tatsächlich beginnt, sich in die geöffnete Position zu bewegen. In diesem Fall wird die vorgenannte Zeitdauer so festgesetzt, daß der Kraftstoff, der von dem Kraftstoffeinspritzventil 105 eingespritzt wird, das Ansaugventil 101 zu einem Zeitpunkt erreicht, zu dem das Ansaugventil 101 tatsächlich seine geöffnete Position einnimmt. Ferner kann das Kraftstoffeinspritzventil 105 auch das Einspritzen von Kraftstoff zu einem Zeitpunkt beginnen, zu dem der Kraftstoff, der eingespritzt wird, das Ansaugventil 101 erreicht, sogar bevor das Ansaugventil 101 beginnt, sich in seine geöffnete Position zu bewegen, wenn es innerhalb eines zulässigen Bereichs ist.

Wie anhand von Fig. 12 gesehen werden kann, hat das Kraftstoffeinspritzventil 105 dieses Ausführungsbeispiels zwölf Düsenlöcher H101 bis H112, sowie es der Fall bei den ersten und zweiten Ausführungsbeispielen ist. Die Düsenlöcher H105 bis H108, H111 und H112 sind auf einer Seite angeordnet und die Düsenlöcher H101 bis H104, H109 und H110 sind auf der anderen Seite angeordnet. Kraftstoff, der durch die Düsenlöcher H105 bis H108, H111 und H112 eingespritzt wird, gelangt über ein Ansaugventil, das in einem oberen Teil von Fig. 12 gezeigt ist, in die Verbrennungskammer, wohingegen Kraftstoff, der durch die Düsenlöcher H101 bis H104, H109 und H110 eingespritzt wird, über das andere Ansaugventil (in einem unteren Teil von Fig. 12 gezeigt) in die Verbrennungskammer gelangt. Die Bezugszeichen F101 bis F112 bezeichnen Kraftstoffzerstäubungen, die jeweils von den Düsenlöcher H101 bis H112 eingespritzt wurden.

Das Kraftstoffeinspritzventil 105 ist so festgesetzt, daß eine gesamte Kraftstoffzerstäubung F100, die durch die jeweiligen Düsenlöcher H101 bis H112 eingespritzt wird, den Mittelabschnitt P oder den Stab 103 des Ansaugventils 101 nicht erreicht, sondern nur eine Außenperipherie des pilzförmigen Abschnitts 102. Da der Kraftstoff, der von dem Kraftstoffeinspritzventil eingespritzt wird, nicht an dem Mittelabschnitt P oder dem Stab 103 des Ansaugventils 101 anhaftet, wird keine Verzögerung in der Versorgung des Kraftstoffs an die Verbrennungskammer hervorgerufen. Daher ist es möglich, die Reaktion in einem Übergangsbetriebszustand eines Verbrennungsmotors zu verbessern. Diese Auswirkung wird bemerkenswert erhöht, speziell in einem Fall, wo Ablagerungen oder dergleichen an einer Oberfläche des pilzförmigen Abschnitts 102 anhaften.

Fig. 13 ist eine schematische Ansicht ähnlich zu Fig. 12, die das Kraftstoffeinspritzventil gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung darstellt. Wie anhand von Fig. 13 gesehen werden kann, hat das Kraftstoffeinspritzventil 105 dieses Ausführungsbeispiels zwölf Düsenlöcher H201 bis H212, wie es der Fall bei den ersten bis dritten Ausführungsbeispielen war. Die Düsenlöcher H205 bis H208, H211 und H212 sind auf einer Seite angeordnet,

und die Düsenlöcher H201 bis H204, H209 und H210 sind auf der anderen Seite angeordnet. Kraftstoff, der durch die Düsenlöcher H205 bis H208, H211 und H212 eingespritzt wird, gelangt über ein Ansaugventil (in einem oberen Teil von Fig. 13 gezeigt) in die Verbrennungskammer, wohingegen Kraftstoff, der durch die Düsenlöcher H201 bis H204, H209 und H210 eingespritzt wird, über das andere Ansaugventil (in einem unteren Teil von Fig. 13 gezeigt) in die Verbrennungskammer gelangt. Um die Beschreibung leichter verständlich zu machen, werden Kraftstoffzerstäubungen, die durch die Düsenlöcher H201 bis H212 eingespritzt werden, in Fig. 13 nicht dargestellt.

Wie es der Fall beim zweiten Ausführungsbeispiel war, erreicht eine gesamte Kraftstoffzerstäubung F200, die durch die jeweiligen Düsenlöcher H201 bis H212 eingespritzt wird, den mittigen Abschnitt P oder den Stab 103 des Ansaugventils 101 nicht, sondern nur die äußere Peripherie des pilzförmigen Abschnitts 102. Da der Kraftstoff, der von dem Kraftstoffeinspritzventil eingespritzt wird, nicht an dem Mittelabschnitt P oder dem Stab 103 des Ansaugventils 101 anhaftet, wird keine Verzögerung beim Liefern von Kraftstoff in die Verbrennungskammer verursacht. Daher ist es möglich, die Ansprechempfindlichkeit während eines Übergangsbetriebszustandes eines Verbrennungsmotors zu verbessern. Diese Wirkung wird merklich erhöht, speziell in einem Fall, wo Ablagerungen oder dergleichen an der Oberfläche des pilzförmigen Abschnitts 102 anhaften.

Zusätzlich ist dieses Ausführungsbeispiel so konstruiert, daß die Kraftstoffzerstäubung F200 sicher den äußeren Umfangsabschnitt des pilzförmigen Abschnitts 102 erreicht, aber nicht eine Seite davon, wo eine Zündkerze angeordnet ist (in einem mittigen Teil von Fig. 13 gezeigt). In diesem Fall wird der Kraftstoff auf der Seite der Zündkerze weniger dicht verteilt, wodurch es möglich ist, eine unvollständige Verbrennung zu verhindern.

Fig. 14 ist eine schematische Ansicht ähnlich zu Fig. 12, die das Kraftstoffeinspritzventil gemäß einem fünften Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung darstellt. Wie anhand von Fig. 14 gesehen werden kann, hat das Kraftstoffeinspritzventil 105 dieses Ausführungsbeispiels zwölf Düsenlöcher H301 bis H312, wie es der Fall bei den ersten bis vierten Ausführungsbeispielen war. Die Düsenlöcher H305 bis H308, H311 und H312 sind auf einer Seite angeordnet, und die Düsenlöcher H301 bis H304, H309 und H310 sind auf der anderen Seite angeordnet. Kraftstoff, der durch die Düsenlöcher H305 bis H308, H311 und H312 eingespritzt wird, gelangt über ein Ansaugventil (in einem oberen Teil von Fig. 14 gezeigt) in die Verbrennungskammer, währenddessen Kraftstoff, der durch die Düsenlöcher H301 bis H304, H309 und H310 eingespritzt wird, über das andere Ansaugventil (in einem unteren Teil von Fig. 14 gezeigt) in die Verbrennungskammer gelangt. Um die Beschreibung leichter verständlich zu machen, werden Kraftstoffzerstäubungen, die durch die Düsenlöcher H301 bis H312 eingespritzt werden, nicht in Fig. 14 dargestellt.

Wie es der Fall beim dritten Ausführungsbeispiel war, erreicht nicht die gesamte Kraftstoffzerstäubung F300, die durch die jeweiligen Düsenlöcher H301 bis H312 eingespritzt wird, den Mittelabschnitt P oder den Stab 103 des Ansaugventils 101, sondern nur die äußere Peripherie des pilzförmigen Abschnitts 102. Da der Kraftstoff, der von dem Kraftstoffeinspritzventil eingespritzt wird, nicht an dem Mittelabschnitt P oder dem Stab 103 des Ansaugventils 101 anhaftet, wird keine Verzögerung beim Liefern von Kraftstoff an die Verbrennungskammer verursacht. Daher ist es möglich, die Ansprechempfindlichkeit während eines Übergangsbetriebszustandes eines Verbrennungsmotors zu verbessern. Dieser Effekt wird merklich erhöht, speziell in ei-

nem Fall, wo Ablagerungen oder dergleichen an der Oberfläche des pilzförmigen Abschnitts 102 befestigt sind.

Desweiteren haben die Düsenlöcher H309 bis H312 in diesem Ausführungsbeispiel einen Öffnungsbereich, der kleiner als derjenige der Düsenlöcher H301 bis H308 ist, so daß der Kraftstoff, der in die Verbrennungskammer gelangt, geeignet verteilt werden kann. Somit zeigen Kraftstoffzerstäubungen (siehe Fig. 14), die durch die Düsenlöcher H309 bis H312 eingespritzt werden, eine Konzentration in unteren Konzentrationsbereichen 320, die niedriger ist, als diejenige der Kraftstoffzerstäubungen (siehe Fig. 14), die durch die Düsenlöcher H301 bis H308 in Hochkonzentrationsbereiche 322 eingespritzt werden. Als ein Ergebnis wird Kraftstoff auf der Seite der Zündkerze weniger dicht verteilt (in einem mittigen Teil von Fig. 14 gezeigt), wodurch es möglich ist, eine unvollständige Verbrennung zu verhindern.

Fig. 15 ist eine schematische Ansicht ähnlich zu Fig. 12, die das Kraftstoffeinspritzventil gemäß einem sechsten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt. Wie anhand von Fig. 15 gesehen werden kann, hat das Kraftstoffeinspritzventil 105 dieses Ausführungsbeispiels zwölf Düsenlöcher H401 bis H412, wie es der Fall bei den ersten bis fünften Ausführungsbeispielen war. Die Düsenlöcher H405 bis H408, H411 und H412 sind auf einer Seite angeordnet, und die Düsenlöcher H401 bis H404, H409 und H410 sind auf der anderen Seite angeordnet. Kraftstoff, der durch die Düsenlöcher H405 bis H408, H411 und H412 eingespritzt wird, gelangt über ein Ansaugventil (in einem oberen Teil von Fig. 15 gezeigt) in die Verbrennungskammer, wohingegen Kraftstoff, der durch die Düsenlöcher H401 bis H404, H409 und H410 eingespritzt wird, über das andere Ansaugventil (in einem unteren Teil von Fig. 15 gezeigt) in die Verbrennungskammer gelangt. Um die Beschreibung leichter verständlich zu machen, werden Kraftstoffzerstäubungen, die durch die Düsenlöcher H401 bis H412 eingespritzt werden, in Fig. 15 nicht dargestellt.

Wie es der Fall beim dritten Ausführungsbeispiel war, erreicht nicht eine gesamte Kraftstoffzerstäubung F400, die durch die jeweiligen Düsenlöcher H401 bis H412 eingespritzt wird, den Mittelabschnitt P oder den Stab 103 des Ansaugventils 101, sondern nur die äußere Peripherie des pilzförmigen Abschnitts 102. Da der Kraftstoff, der von dem Kraftstoffeinspritzventil eingespritzt wird, nicht an dem Mittelabschnitt P oder dem Stab 103 des Ansaugventils 101 anhaftet, wird keine Verzögerung beim Liefern von Kraftstoff in die Verbrennungskammer verursacht. Daher ist es möglich, die Ansprechempfindlichkeit während eines Übergangsbetriebszustandes eines Verbrennungsmotors zu verbessern. Dieser Effekt wird merklich erhöht, speziell in dem Fall, wo Ablagerungen oder dergleichen an der Oberfläche des pilzförmigen Abschnitts 102 befestigt sind.

Ferner haben die Düsenlöcher H409 bis H412 eine Öffnungsfläche, die größer ist als diejenige von den Düsenlöcher H401 bis H408, so daß der Kraftstoff, der in die Verbrennungskammer gelangt, geeignet verteilt werden kann. Somit zeigen Kraftstoffzerstäubungen (siehe Fig. 15), die durch die Düsenlöcher H409 bis H412 eingespritzt werden, eine Konzentration in Hochkonzentrationsbereichen 422, die größer ist als diejenige der Kraftstoffzerstäubungen (siehe Fig. 15), die durch die Düsenlöcher H401 bis H408 zu unteren Konzentrationsbereichen 420 eingespritzt wird. Als ein Ergebnis wird Kraftstoff auf der Seite der Zündkerze dichter verteilt (in einem mittigen Teil von Fig. 15 gezeigt), wodurch es möglich ist, zu bewirken, daß magerer Kraftstoff verbrannt wird.

Obwohl die vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele eine KraftstoffstrahlEinstellplatte vorsehen, in der zwölf Düsenlöcher ausgebildet sind, kann die Kraftstoff-

strahleinstellplatte irgendeine große Anzahl von Düsenlöchern haben, solange diese entlang einer Mehrzahl von Kreisen angeordnet sind, die koaxial zueinander sind.

Während die vorliegende Erfindung unter Bezugnahme auf das beschrieben wurde, was derzeit als bevorzugte Ausführungsbeispiele davon betrachtet wird, soll sie so verstanden werden, daß die Erfindung nicht auf die offenbarten Ausführungsbeispiele und Konstruktionen beschränkt ist. Ganz im Gegenteil ist es beabsichtigt, daß die Erfindung verschiedene Abwandlungen und gleichwertige Anordnungen umfaßt. Während die verschiedenen Elemente der offenbarten Erfindung in den verschiedenen Kombinationen und Konfigurationen gezeigt sind, die lediglich beispielhaft sind, liegen zusätzlich andere Kombinationen und Konfigurationen, die mehr, weniger oder nur ein einziges Element davon enthalten, ebenso im Erfindungsgedanken und Schutz der Erfindung.

Eine Kraftstoffstrahleinstellplatte hat erste Düsenlöcher, die entlang eines ersten Kreises angeordnet sind, der koaxial zu einer Mittelachse des Ventilkörpers ist, und zweite Düsenlöcher, die entlang eines zweiten Kreises angeordnet sind, der koaxial zur Mittelachse ist und einen Durchmesser hat, der größer als derjenige des ersten Kreises ist. Jede Lochachse der zweiten Düsenlöcher bildet einen spitzen Winkel mit einer Referenzebene, die senkrecht zur Mittelachse des Ventilkörpers ist, der kleiner als derjenige ist, der durch jede Lochachse der ersten Düsenlöcher mit der Referenzebene gebildet wird. Daher können Kraftstoffzerstäubungen, die durch die ersten Düsenlöcher eingespritzt werden, weg von den Kraftstoffzerstäubungen gerichtet werden, die durch die zweiten Düsenlöcher eingespritzt werden. Als ein Ergebnis stören die Kraftstoffzerstäubungen, die durch die ersten Düsenlöcher eingespritzt werden, nicht die Kraftstoffzerstäubungen, die durch die zweiten Düsenlöcher eingespritzt werden, was es ermöglicht, eingespritzten Kraftstoff geeignet zu zerstäuben.

Patentansprüche

1. Kraftstoffeinspritzventil für einen Verbrennungsmotor, das einen Ventilkörper hat, der durch eine Antriebsvorrichtung zwischen einer geöffneten Position und einer geschlossenen Position angetrieben wird, und eine Kraftstoffstrahleinstellplatte (1) zur Zerstäubung von Kraftstoff hat, der eingespritzt wird, wenn der Ventilkörper die geöffnete Position einnimmt, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kraftstoffstrahleinstellplatte (1) eine Vielzahl an ersten Düsenlöchern (H1-H8; H101-H108; H201-H208; H301-H308; H401-H408) hat, die entlang eines ersten Kreises (C1) angeordnet sind, der koaxial zu einer Mittelachse (L0) des Ventilkörpers ist, und eine Vielzahl an zweiten Düsenlöchern (H9-H12; H109-H112; H209-H212; H309-H312; H409-H412), die entlang eines zweiten Kreises (C2) angeordnet sind, der koaxial zum ersten Kreis (C1) ist und einen Durchmesser hat, der größer als derjenige des ersten Kreises ist, daß sich jedes der zweiten Düsenlöcher durch die Kraftstoffstrahleinstellplatte (1) entlang einer jeweiligen zweiten Lochachse erstreckt, daß die zweiten Lochachsen entsprechende zweite spitze Winkel mit einer Ebene senkrecht zur Mittelachse bilden, daß sich jedes der ersten Düsenlöcher durch die Kraftstoffstrahleinstellplatte (1) entlang einer jeweiligen ersten Lochachse erstreckt, daß die erste Lochachse eine entsprechende Vielzahl an ersten spitzen Winkeln mit der Ebene senkrecht zur Mittelachse bildet und daß die zweiten spitzen Winkel kleiner als die ersten spitzen Winkel sind.

2. Kraftstoffeinspritzventil gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Kraftstoffeinspritzventil (105) in einer Einlaßöffnung montiert ist, um Kraftstoff einzuspritzen und zu zerstäuben, so daß der Kraftstoff eine Verbrennungskammer (111) zu einem Zeitpunkt erreicht, zu dem ein Ansaugventil (101) seine geöffnete Position einnimmt, und daß das Kraftstoffeinspritzventil so positioniert ist, daß die Kraftstoffzerstäubungen (F1-F12; F100; F101-F112; F200; F300; F400), die durch die ersten und zweiten Düsenlöcher (H1-H8; H101-H108; H201-H208; H301-H308; H401-H408; H9-H12; H109-H112; H209-H212; H309-H312; H409-H412) eingespritzt werden, nicht einen mittigen Abschnitt (P) eines pilzförmigen Abschnitts (102) des Ansaugventils (101) erreichen, sondern nur eine äußere Peripherie des pilzförmigen Abschnitts.

3. Kraftstoffeinspritzventil gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten Düsenlöcher (H1-H8; H101-H108; H201-H208; H301-H308; H401-H408) eine Öffnungsfläche haben, die unterschiedlich zu derjenigen der zweiten Düsenlöcher (H9-H12; H109-H112; H209-H212; H309-H312; H409-H412) ist.

Hierzu 14 Seite(n) Zeichnungen

FIG. 1

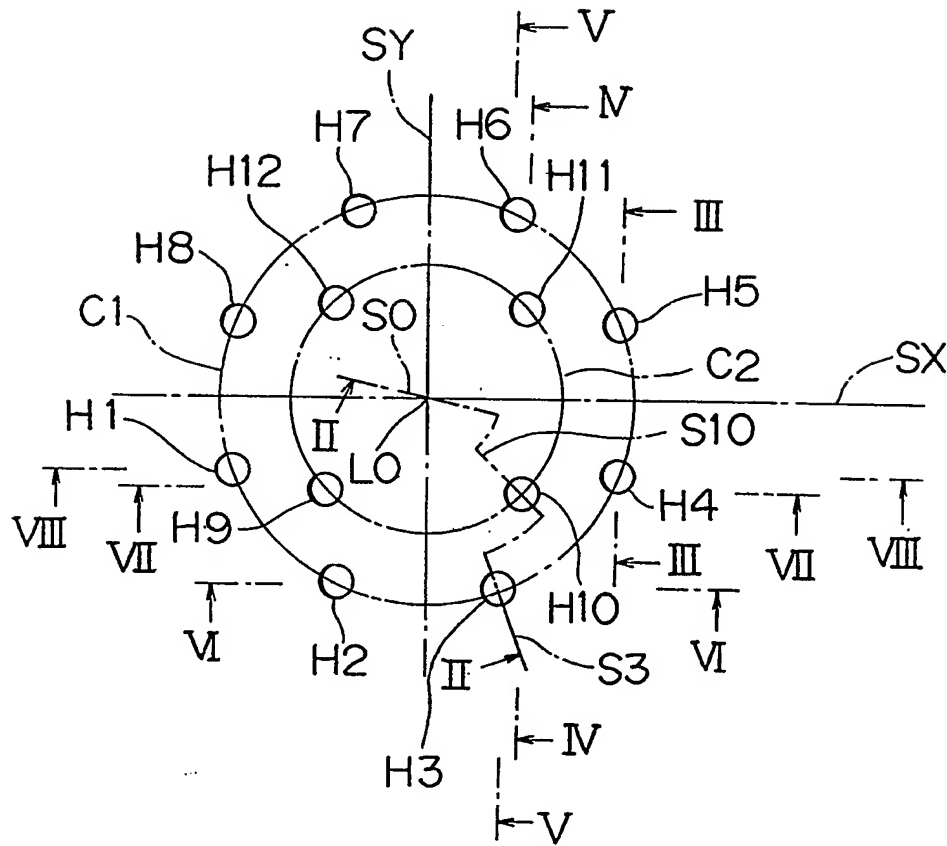


FIG. 2

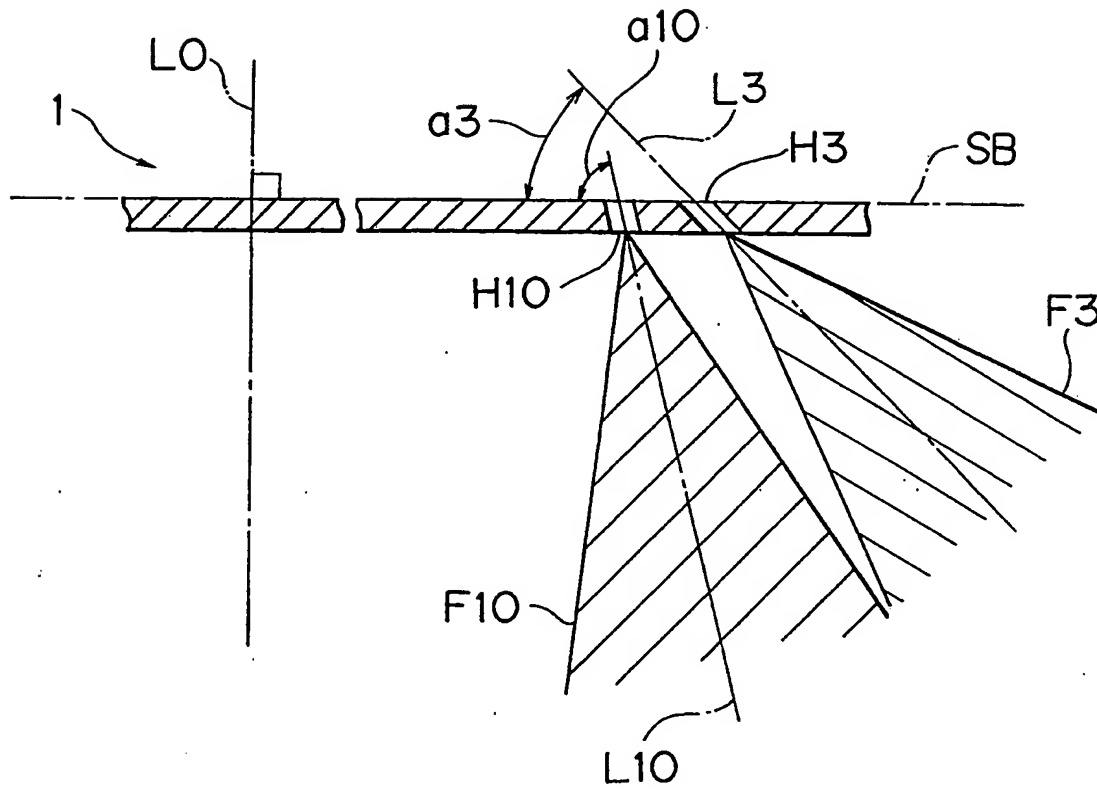


FIG.3

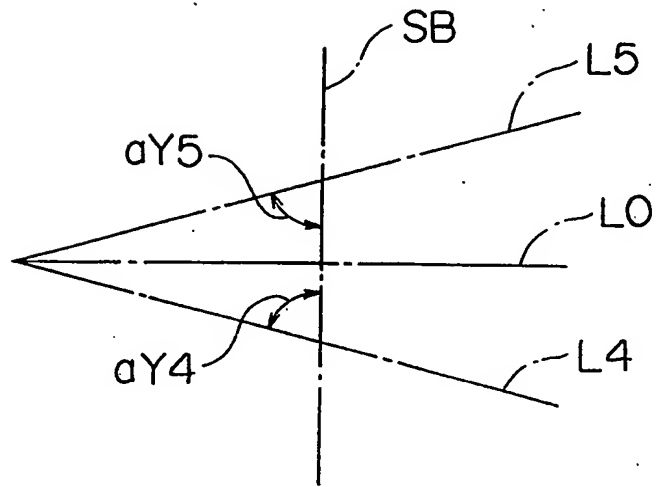


FIG.4

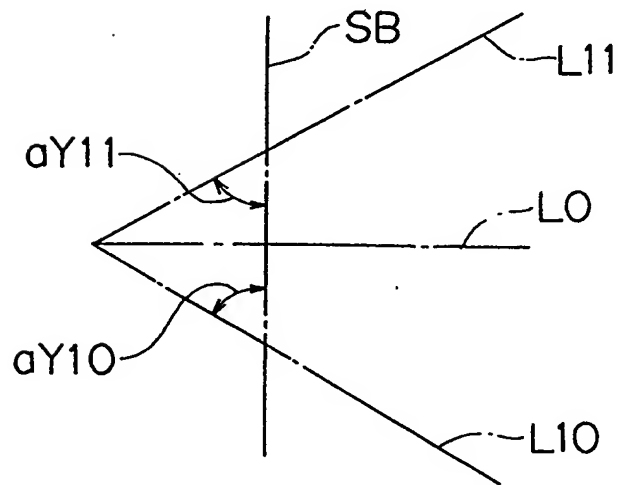


FIG.5

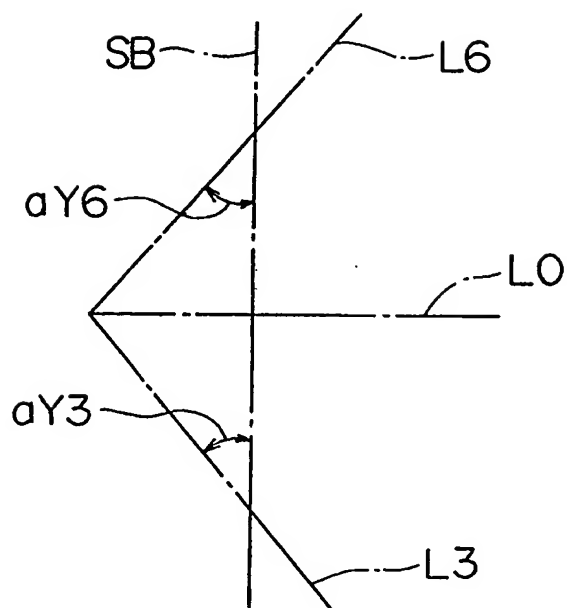


FIG.6

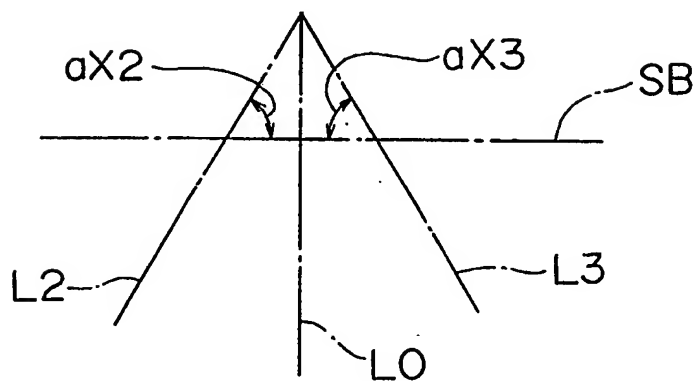


FIG. 7

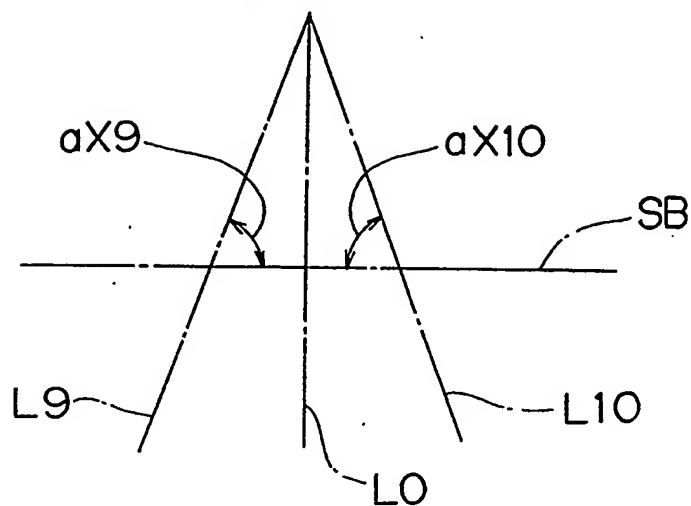


FIG. 8

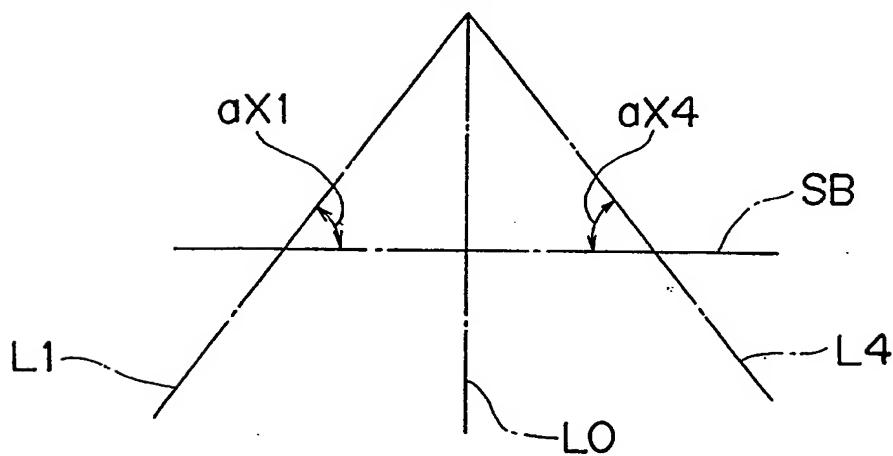


FIG. 9

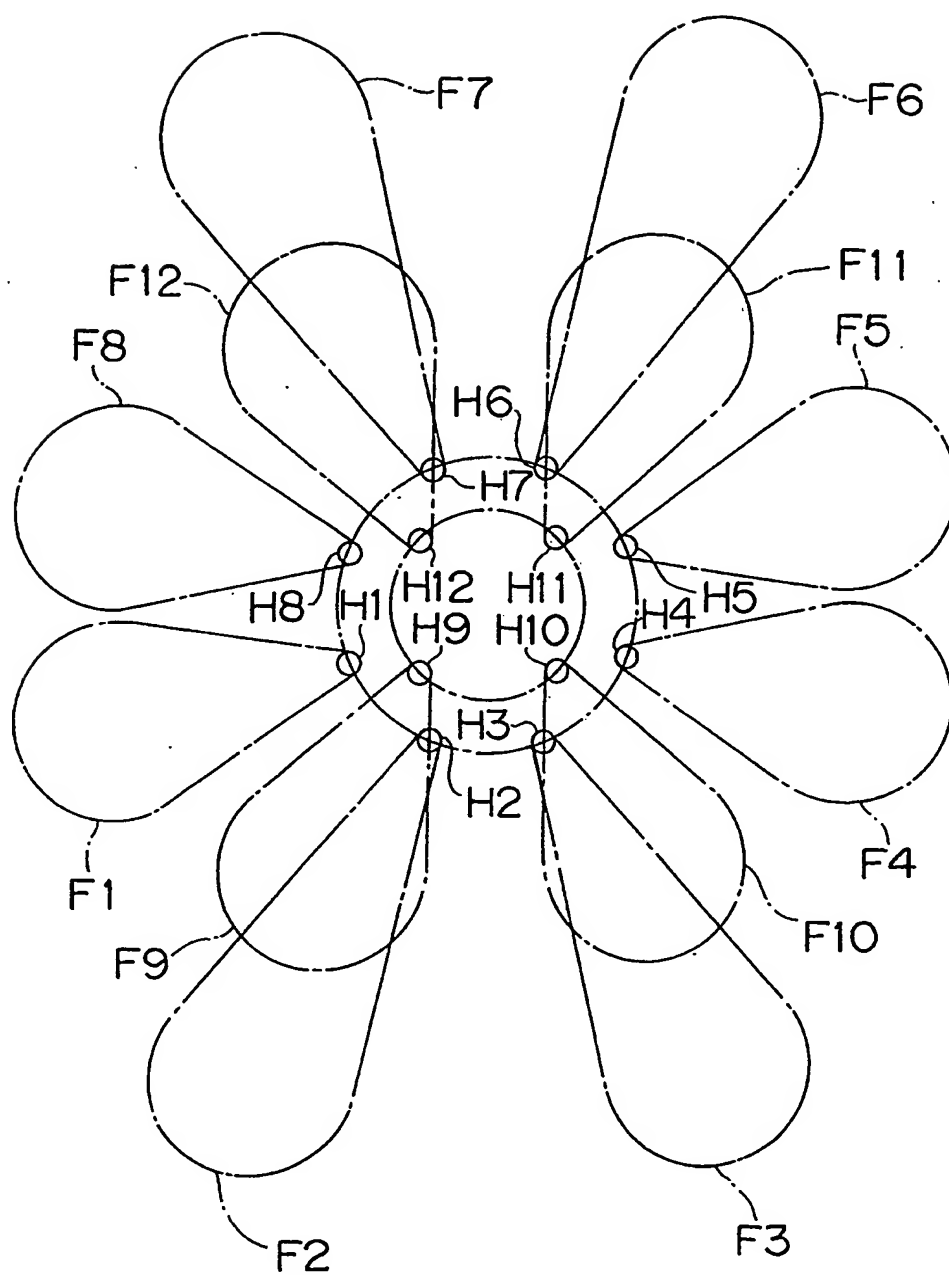


FIG.10

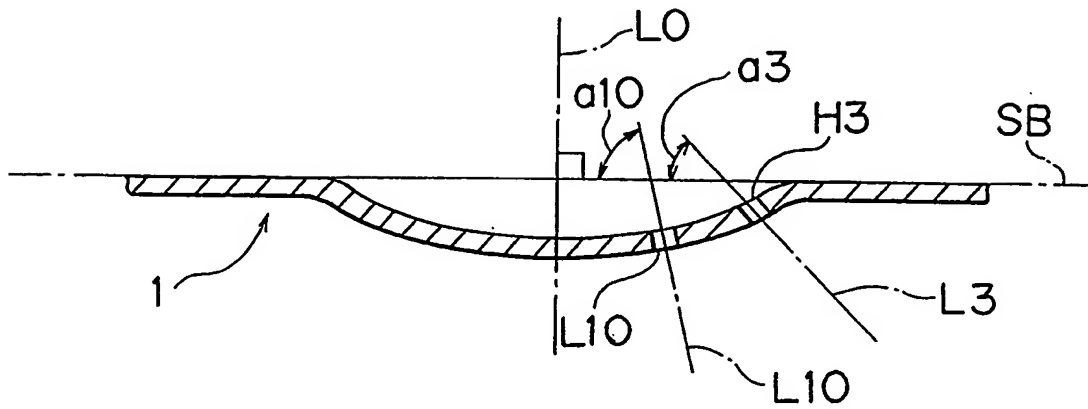


FIG. 11

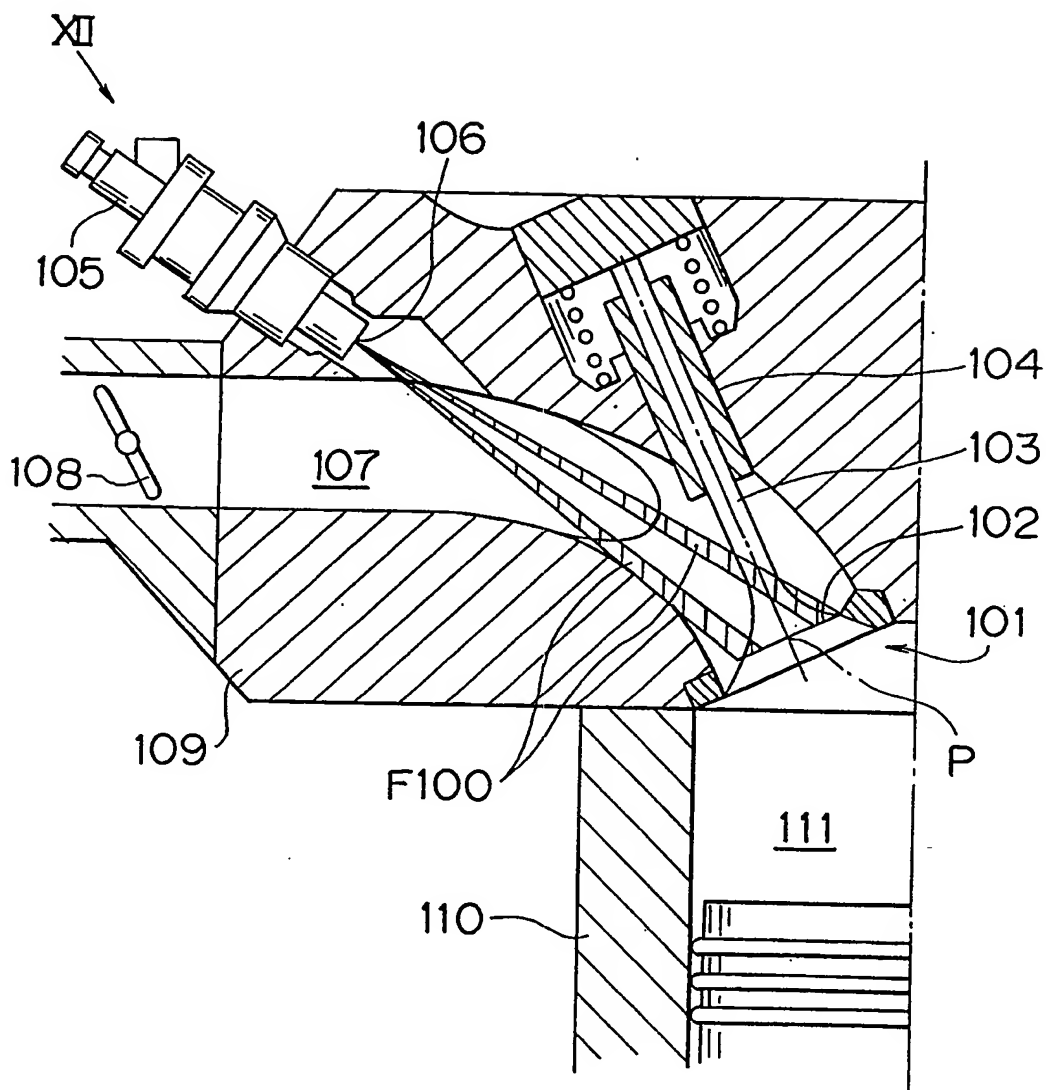


FIG. 12

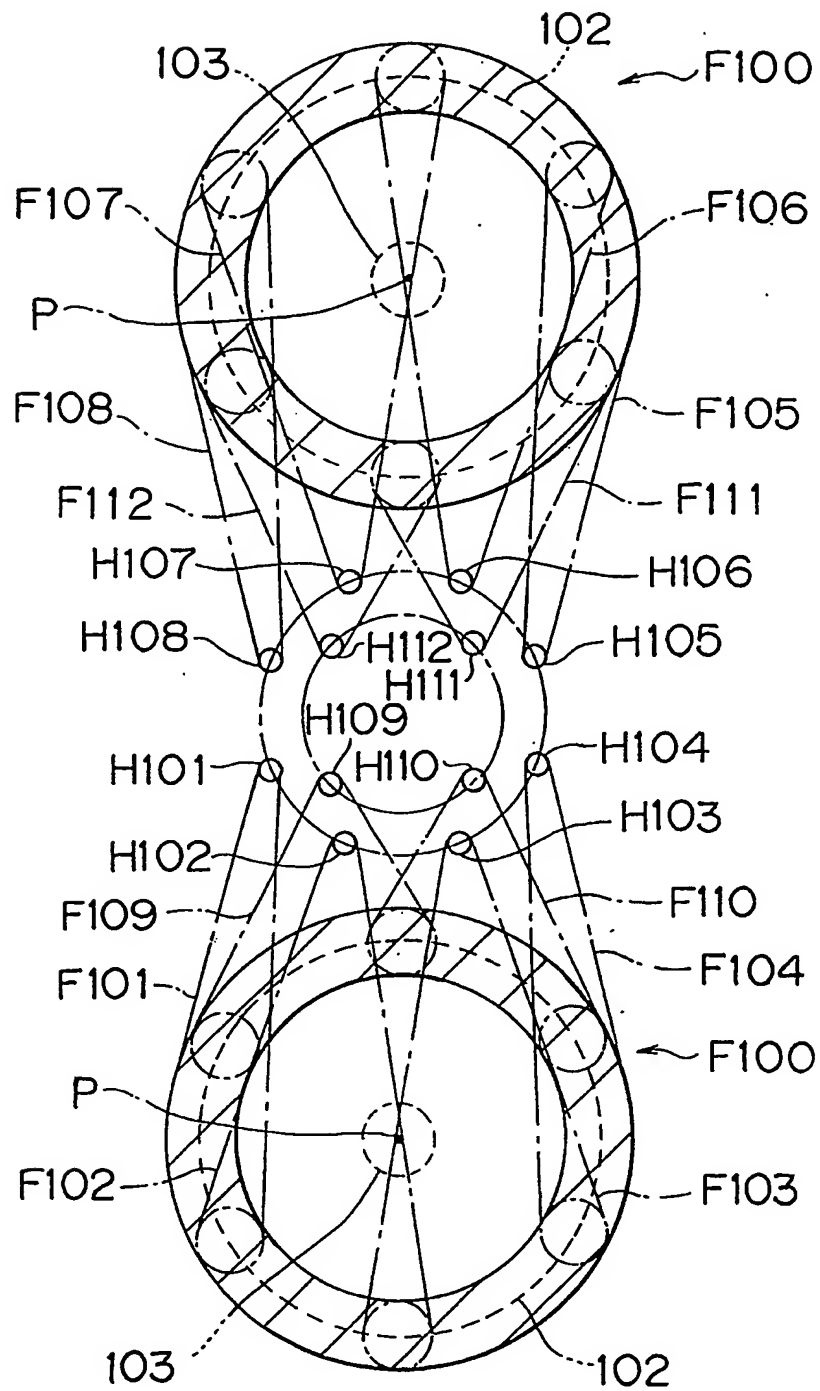


FIG. 13

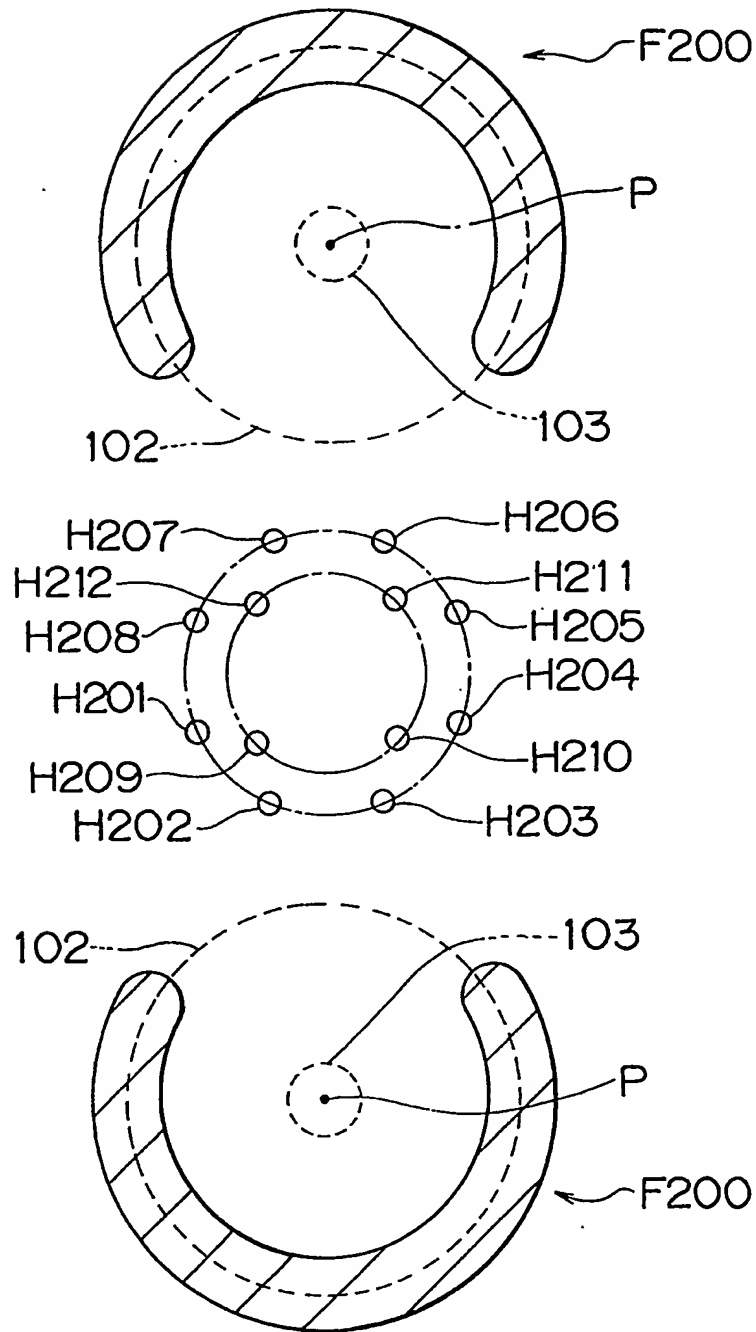


FIG. 14

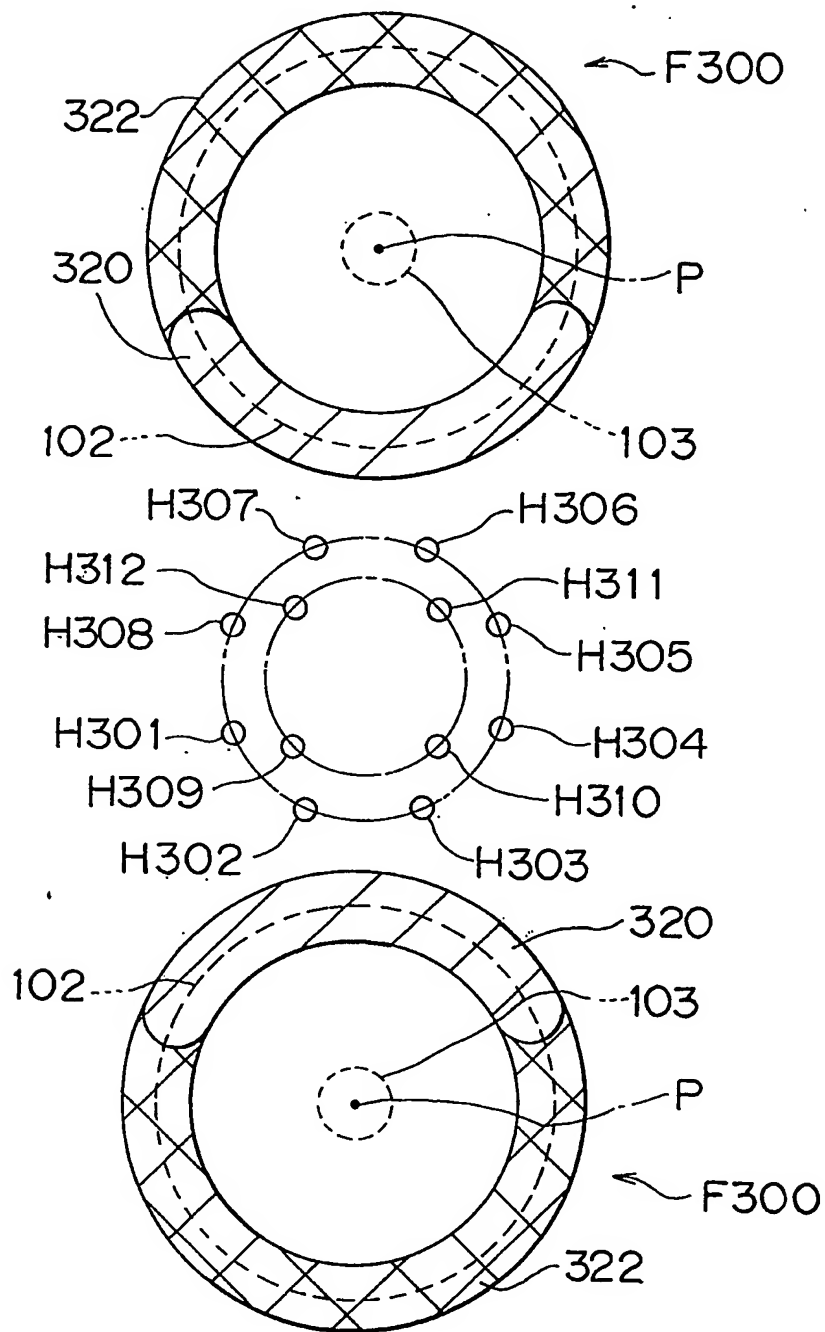


FIG. 15

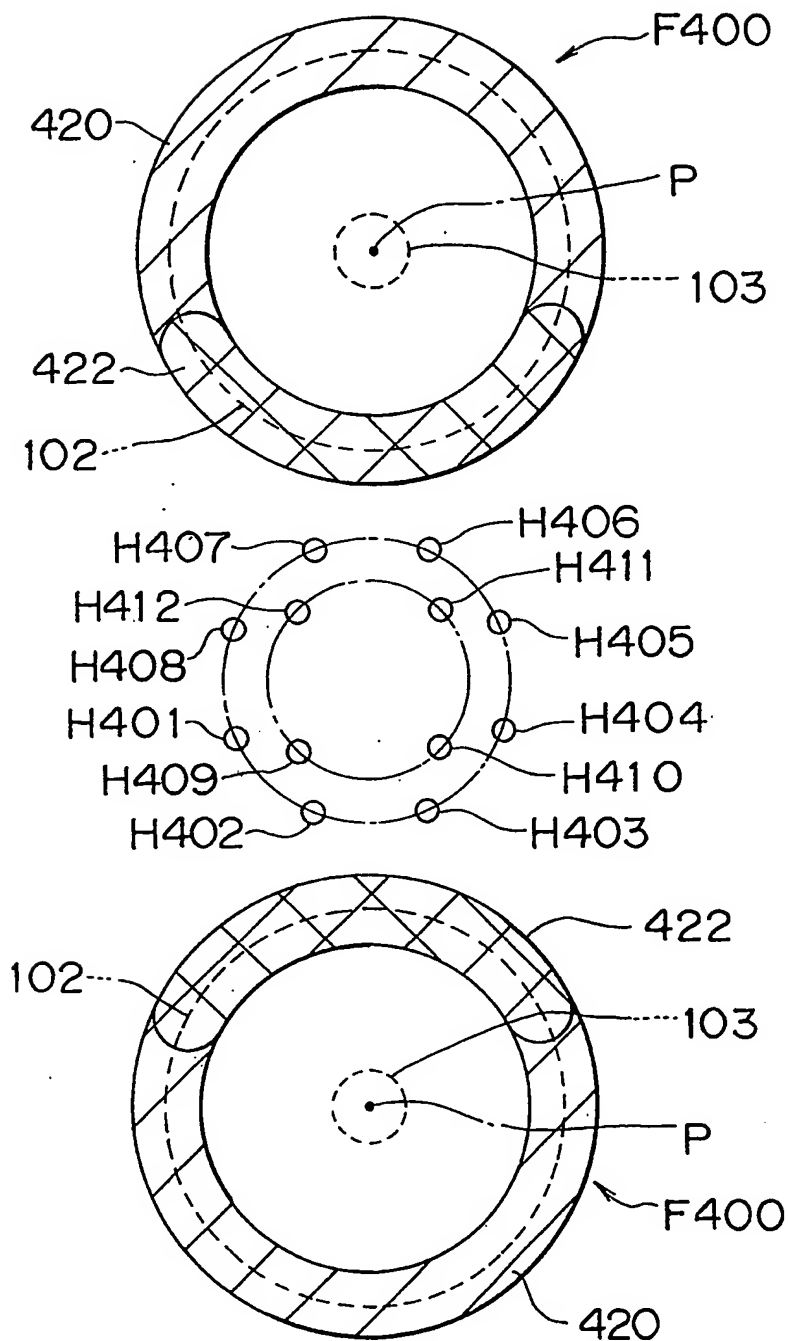


FIG. 16

STAND DER TECHNIK

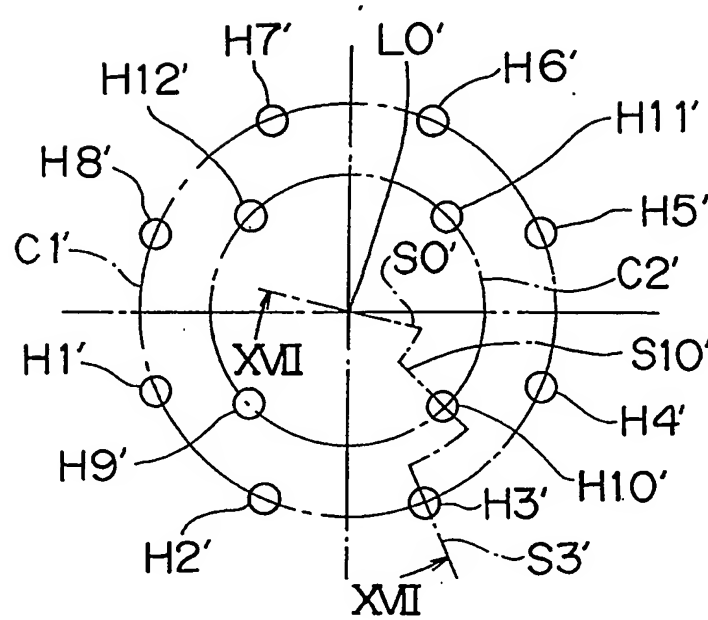
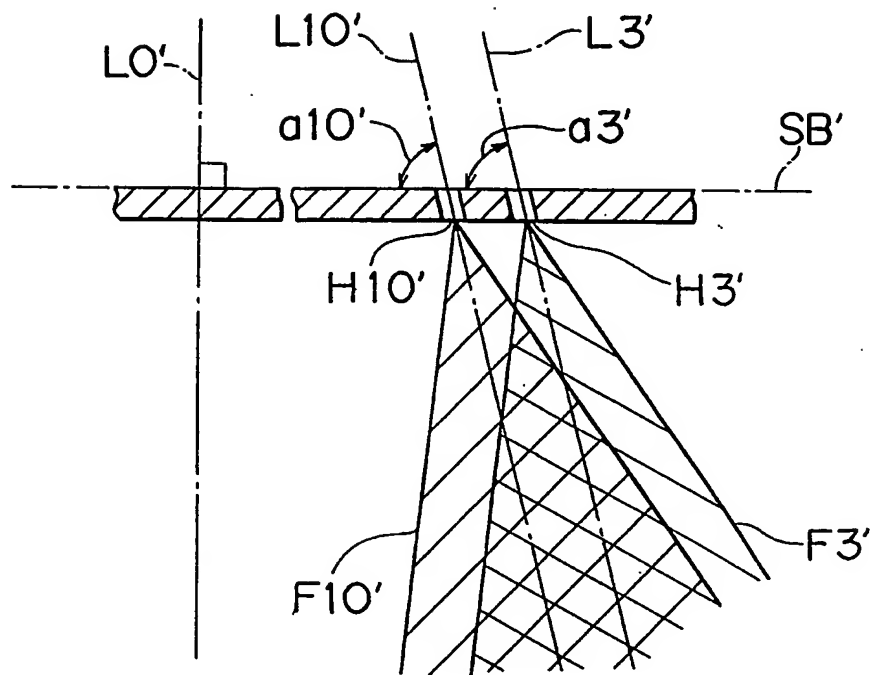


FIG. 17

STAND DER TECHNIK



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☒ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.